



PENGEMBANGAN PAPAN TUMPUAN DALAM PEMBELAJARAN LOMPAT JAUH

Abdul Haris Handoko¹, Dori Sansius Pandiangan¹

¹ Fakultas Ilmu Keolahragaan, Universitas Negeri Medan, Medan, Indonesia

Correspondence Author: Abdul Haris Handoko, abdulharishandoko@gmail.com, Departement of Sport Science and Coaching, Universitas Sumatera Utara, Indonesia.

ARTICLE INFO

Article History:

Received : June 23, 2019

Revised form : June 23, 2019

Accepted : July 13, 2019

Published online : July 14, 2019

Kata Kunci:

kata kunci 1; Development

kata kunci 2; Pedestal Board

kata kunci 3; Light Sensor

kata kunci 4; longitudinal referee assistant

Keywords:

keyword 1; Pengembangan

keyword 2; Papan tumpuan

keyword 3; Sensor cahaya

keyword 4; Pembantu perwasitan lompat jauh

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan produk berupa alat sensor pada papan tumpuan lompat jauh dengan menggunakan sensor cahaya sebagai solusi untuk membantu perwasitan dalam olahraga lompat jauh dan dalam pembelajaran lompat jauh dapat mempermudah guru untuk memberikan nilai. Metode penelitian ini adalah penelitian pengembangan yang mengacu pada model pengembangan dari sugiyono yang telah dimodifikasi, yaitu: (1) melakukan penelitian pendahuluan dan pengumpulan informasi, termasuk observasi lapangan dan kajian pustaka, (2) mengembangkan produk berupa papan tumpuan dengan sensor cahaya, (3) evaluasi para ahli dengan menggunakan satu ahli media dan satu ahli materi, serta uji coba skala kecil, dengan menggunakan lembar evaluasi yang kemudian dianalisis, (4) revisi produk pertama berdasarkan hasil dari evaluasi ahli dan pengujian pertama, (5) pengujian tahap ke II, (6) revisi produk akhir, (7) hasil akhir pengembangan alat “pengembangan papan tumpuan”. Data hasil penelitian berupa kualitas produk, saran untuk perbaikan produk oleh para ahli, dan hasil pengisian kuisioner oleh siswa/siswi. Pengujian uji coba skala kecil (10 mahasiswa), dan uji skala besar (22 siswa/siswi). Teknik analisis data yang digunakan adalah deskriptif presentase untuk mengungkap aspek Epektifitas dari alat yang dibuat. Berdasarkan hasil instrument uji coba produk diperoleh data evaluasi ahli materi 84% (sangat layak), ahli media 92% (sangat layak), pengujian pertama 72,13% (layak), dan pengujian tahap ke II 92,42% (sangat layak). Dari data yang ada maka dapat disimpulkan bahwa pengembangan papan tumpuan dengan menggunakan sensor cahaya ini dapat membantu perwasitan dalam lompat jauh. Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa sensor cahaya ini efektif, bagi perlombaan atau pertandingan olahraga lompat jauh diharapkan dapat memanfaatkan model dan mengembangkannya untuk meningkatkan mutu dari olahraga Indonesia

©2019 Indonesian Journal of Sport Science and Coaching.

ABSTRACT

This study aims to produce a product in the form of a sensor on a long jump board using a light sensor as a solution to assist refraction in long jump sports and in long jump learning it can make it easier for teachers to provide grades.

This research method is development research that refers to the modified model of sugiyono, namely: (1) conducting preliminary

research and information gathering, including field observations and literature studies, (2) developing products in the form of pedestal boards with light sensors, (3) evaluation of experts using one media expert and one material expert, as well as small-scale trials, using an evaluation sheet which is then analyzed, (4) the first product revision based on the results of expert evaluation and the first test, (5) testing phase II, (6) final product revision, (7) the final result of developing the "support board development" tool. Data from research results in the form of product quality, suggestions for product improvement by experts, and results of filling out questionnaires by students. Small-scale trial testing (10 students), and a large-scale test (22 students). The data analysis technique used is descriptive percentage to reveal aspects of the effectiveness of the tools made.

Based on the results of the product trial instrument, there were 84% expert evaluation data (very feasible), 92% media expert (very feasible), 72.13% first test (feasible), and 92.42% second stage testing (very feasible). From the available data, it can be concluded that the development of a pedestal board using this light sensor can help refraction in the long jump.

Based on the results of the research and discussion, it can be concluded that this light sensor is effective, for competitions or long jump sports competitions it is expected to be able to utilize the model and develop it to improve the quality of Indonesian sports.

©2019 Indonesian Journal of Sport Science and Coaching.

PENDAHULUAN

Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK) merupakan istilah yang sering kita dengar dalam kehidupan sehari-hari. Perkembangan masyarakat di segala bidang kehidupan tidak terlepas dari keberadaan IPTEK (Wibowo & Sadikin, 2019). Secara umum ada anggapan bahwa penguasaan dan penerapan iptek akan memberikan jaminan pada kemajuan masyarakat. Memang masih ada perdebatan mengenai fungsi dan peranan iptek dalam mensejahterakan masyarakat ditinjau dari aspek ekonomi, sosial, budaya, dan aspek-aspek kehidupan lainnya.. Terlepas dari perdebatan tersebut, kita yang terlibat di dunia pendidikan selalu berurusan dengan IPTEK. Proses pendidikan selalu diorientasikan pada penguasaan IPTEK. Proses pendidikan dikatakan maju dan berhasil jika kita bisa memberikan sumbangan terhadap perkembangan IPTEK. Kemajuan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK) yang semakin pesat tidak dapat dipungkiri bahwa inovasi berbagai penelitian semakin berkembang pesat. Kemajuan Ilmu Pengetahuan Teknologi atau IPTEK telah banyak membantu berbagai aktivitas manusia dalam berbagai kegiatan, terlebih untuk bidang olahraga telah membantu dalam bidang latihan maupun pertandingan. Manusia sendirilah yang menjadi subyek utama faktor IPTEK dikembangkan. Dukungan IPTEK turut banyak membantu atlet-atlet untuk berprestasi sehingga mulai dari pencarian bakat, latihan, hingga pertandingan pun atlet dan pelatih terbantu.

Olahraga prestasi adalah olahraga yang membina dan mengembangkan olahragawan secara terencana, berjenjang, dan berkelanjutan melalui kompetisi untuk mencapai prestasi dengan dukungan IPTEK (Wibowo, 2019) serta sangat bermanfaat bagi kesehatan manusia (Wibowo & Indrayana, 2019). Olahraga prestasi adalah olahraga yang membina dan mengembangkan olahragawan secara terencana, berjenjang, dan berkelanjutan

melalui kompetisi untuk mencapai prestasi dengan dukungan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK) (Hb, 2013). Kegunaan alat-alat olahraga prestasi tentunya alat-alat dari penemuan IPTEK telah banyak berkembang, seperti dalam sepakbola adalah garis gawang yang membantu wasit dalam kejadian yang mungkin tidak dapat dilihat oleh mata namun alat sebagai garis gawang telah dapat membantu dalam menentukan terciptanya gol atau tidak (Syakur, Badruzaman, & Paramitha, 2017). Dalam cabang anggar misalnya, karena bantuan IPTEK dalam body protector telah dapat membantu juri dalam menentukan poin yang dihasilkan (Nugroho, 2016). Pada hal yang sama kita temukan di cabang olahraga atletik yaitu foto finish, alat ini sangat membantu kerja juri menentukan yang terbaik pada pertandingan atletik nomor lari. Alat tersebut hanya sebagian kecil dari sekian banyak alat olahraga yang sudah menggunakan teknologi (Rubiono, 2017).

Indonesia merupakan Negara berkembang, masih banyak menjadi Negara konsumen bagi alat-alat yang modern. Seharusnya Indonesia mampu menciptakan alat-alat yang dapat memiliki nilai jual. Sehingga akan mengurangi prosentase sebagai negara konsumen dari berbagai penemuan IPTEK. Seperti dalam bidang olahraga penemuan IPTEK yang digunakan sangatlah banyak. Berdasarkan observasi dilapangan dan dari analisis kebutuhan bahwa dalam pembelajaran maupun pertandingan lompat jauh masih banyak siswa maupun atlet bahkan pelatih merasa kecewa dari keputusan wasit dalam hal sah tidaknya suatu lompatan itu, terkhusus jika di lihat pada saat melakukan tolakan pada papan tumpuan, karna masih banyak atlet maupun pelatih terkhusus siswa yang merasa di rugikan yang di akibatkan kurang efisiennya cara untuk melihat sah tidaknya suatu lompatan itu dilakukan, hal ini disebabkan karena proses penilaian masih kerap dilakukan secara manual, atau dengan kata lain masih menggunakan kejelian seorang mata dari wasit. Pada olahraga lompat jauh yang diperlombakan di dunia olahraga sekarang ini, seperti contohnya pada event Asian Games 2018 penilaian yang diterapkan pada papan tumpuan sudah menggunakan teknologi yaitu berupa alat camera yang dapat merekam proses lompatan pada papan tolakan yang nantinya akan diputar ulang dengan gerakan slow motion untuk menentukan lompatan itu dinyatakan sah atau tidak, memang dengan cara ini sudah sangat membantu proses penilaian tolak akan tetapi dengan memutar ulang video yang direkam kamera membutuhkan waktu yang lama untuk mengetahui bahwa suatu lompatan itu dinyatakan sah atau tidak, oleh sebab itu penulis iningin mengembangkan suatu alat yang dapat memberitahukan secara otomatis dan cepat apakah lompatan pada saat menolak di papan tumpuan itu sah atau tidak (Salahuddin, 2018).

Penulis ingin mengembangkan sebuah model rancangan alat yaitu berupa papan tumpuan lompat jauh dengan menggunakan sensor cahaya yang memberi kemudahan serta keefisienan pada guru, siswa, atlet, pelatih, dan terkhusus kepada wasit dalam pertandingan lompat jauh. Alat ini diharapkan agar dalam pembelajaran lompat jauh dapat mempermudah guru untuk memberikan nilai dan juga pada wasit dapat mengetahui sah tidaknya suatu lompatan itu dilakukan. Penulis memilih pengembangan papan tumpuan ini di karenakan pada olahraga lompat jauh kesalahan yang paling sering terjadi adalah pada fase tolakan/tumpuan.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan (Research and Development / R&D) dengan tahapan-tahapan pelaksanaan meliputi potensi dan masalah, pengumpulan data, desain produk, validasi desain, revisi desain, ujicoba skala kecil, revisi produk, ujicoba skala besar, penyempurnaan produk. Objek dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan metode pengembangan. Subjek penelitian ini adalah kelas XI SMK Negeri 1 Lumban Julu yang berjumlah 22 siswa. Lokasi penelitian berada di lapangan lompat jauh Smk Negeri 1 Lumban Julu, penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 16 -18 Oktober 2018.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Desain Awal Produk

Pengembangan papan tumpuan dengan menggunakan sensor cahaya merupakan prototype alat untuk memenuhi kebutuhan dalam perwasitan maupun pembelajaran lompat jauh.

B. Revisi Produk Awal

Peneliti melibatkan 1 orang ahli elektro yaitu Bapak Drs. Panahatan, ST, M.Pd dosen Fakultas Teknik Universitas Negeri Medan dan 1 orang ahli materi yaitu Bapak Sinung Nugroho, S.Pd, M.Pd dosen Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Medan. Validasi dilakukan dengan cara memberikan desain produk awal dan penampilan video dan juga pernyataan berbentuk angket, kemudian menerima masukan berupa kritik dan saran yang diberikan langsung oleh para pakar melalui instrumen penilaian dan diskusi.

C. Hasil Pengujian Pertama

Uji coba ini bertujuan untuk mengetahui dan mengidentifikasi berbagai permasalahan seperti kelemahan, kekurangan, ataupun keefektifan produk saat digunakan oleh mahasiswa fakultas ilmu keolahragaan. Data yang diperoleh dan diujicobakan ini digunakan sebagai dasar untuk melakukan revisi produk sebelum digunakan pada ujicoba skala luas. Adapun proses ujicoba alat dilakukan dengan proses sebagai berikut;

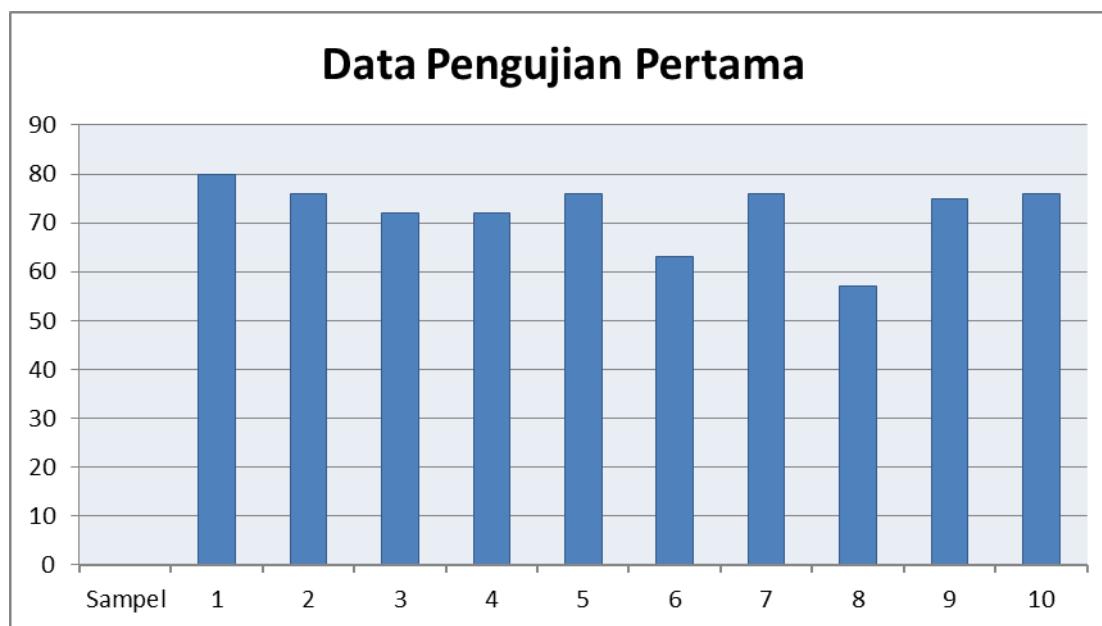
- 1) Peneliti membuka kegiatan, mengucapkan terima kasih atas kesediaan sampel untuk membantu peneliti dan memberi bimbingan pada sampel mengenai apa yang harus mereka lakukan.
- 2) Tim peneliti membagikan angket penilaian dan penjelasan tentang cara kerja alat sensor cahaya tersebut.
- 3) Peneliti membimbing sampel untuk mencoba alat.
- 4) Pada saat sampel mencoba alat, peneliti memberi kesempatan mencoba sebanyak dua kali percobaan.
- 5) Setelah selesai mencoba alat, maka kesepuluh sampel tersebut diberikan kesempatan untuk mengisi/menjawab angket yang telah diberikan.
- 6) Selanjutnya peneliti mengumpulkan semua angket penilaian yang telah diisi/dijawab oleh kesepuluh sampel.

- 7) Kemudian kata penutup dari peneliti beserta ucapan terimakasih kepada sampel, dan sekaligus memperbaiki kekurangan produk berdasarkan penilaian sampel.

Pada hasil kuisioner pengujian pertama diperoleh tingkat kepuasan konsumen sebesar 72,13%, dengan demikian pengembangan papan tumpuan lompat jauh dengan menggunakan sensor cahaya dalam kategori layak dan 27,87% tingkat kepuasan konsumen yang belum terpenuhi dari total persentase 100%, alat ini masih perlu penyempurnaan untuk dapat memenuhi kepuasan khususnya dalam perwasitan olahraga lompat jauh. Berikut tabel hasil kuisioner pada pengujian pertama:

Tabel 1. Hasil Pengujian Pertama (N=10)

NO	Pernyataan	Perolehan Skor
I. Aspek Produktivitas		
1	Papan tumpuan ini mudah dibuat seperti yang tertera pada desain alat	32
2	Bahan yang digunakan pada papan tumpuan ini mudah di dapat	31
3	Alat sensor papan tumpuan ini lebih murah di banding harga alat sensor buatan pabrik	36
II. Aspek Efisiensi		
4	Proses kerja alat ini sangat baik	38
5	Mudah digunakan	39
6	Lebih cepat dalam pemberian hasil saat menolak dipapan tumpuan	38
III. Aspek Efektivitas		
7	Papan tumpuan dengan sensor ini bisa dipindah tempat dengan mudah	40
8	Tidak kesulitan pada saat pemasangan alat	33
9	Alat sensor ini sangat baik pada papan tumpuan dalam lompat jauh	38
IV. Aspek Kenyamanan		
10	Sinar laser tidak mengganggu saat akan melakukan tolakan pada papan tumpuan	38
11	Pandangan tidak terhalang pada ujung papan tumpuan akibat dari tambahan sinar laser	37
12	Tembakan sinar laser ke L.D.R sangat akurat	29
13	Papan tumpuan dengan menggunakan sensor cahaya ini aman digunakan	39
V. Aspek Kepuasan		
14	Papan tumpuan ini bekerja secara otomatis	37
15	Papan tumpuan ini memudahkan proses penilaian	36
Rata – Rata Skor		72,13%



Gambar 1. Grafik Persentase Kuisioner Sampel Mahasiswa Hasil Pengujian Pertama

D. Revisi Produk

Produk atau model seperti yang telah diuraikan di atas, maka dapat segera dilaksanakan revisi produk. Proses revisi produk berdasarkan masukan dari pengguna pada pengujian pertama (mahasiswa) sebagai berikut :

- 1) Revisi produk atau model oleh peneliti adalah melakukan perubahan seperti penambahan penguat suara, agar bunyi bib yang dikeluarkan oleh alat tersebut lebih terdengar keras/kuat.
- 2) Revisi produk atau model oleh peneliti, melakukan perubahan pada bagian sistem pengaliran arus dari baterai ke alat yang tadinya di bongkar pasang, diubah menjadi bentuk tombol on off, yang bertujuan untuk memudahkan untuk menyalakan alat.
- 3) Revisi produk atau model peneliti, melakukan perubahan pada bagian ukuran alat, di desain lebih ringan dan lebih kecil lagi. Tujuannya agar alat lebih terlihat menarik dan ringan untuk di pindah tempatkan.
- 4) Revisi produk atau model, peneliti melakukan perubahan pada warna alat agar lebih cerah, dan bersih. Tujuannya agar alat lebih menarik di pandang/dilihat. Desain alat dibuat dalam bentuk viber glass.

E. Pengujian Tahap Ke II

Proses pengujian tahap ke II secara umum sama dengan pelaksanaan pengujian pertama hanya saja letak perbedaannya berada pada jumlah sampel, yakni pada pengujian tahap ke II ini menggunakan jumlah sampel sebanyak 22 orang. Setelah sampel dan tim peneliti siap untuk memulai penelitian, maka uji coba alat dilakukan dengan proses sebagai berikut;

- 1) Tim peneliti mengucapkan terima kasih atas ketersediaan waktu sampel untuk mencoba alat.
- 2) Tim peneliti memberikan instrument penilaian berupa angket kepada sampel.

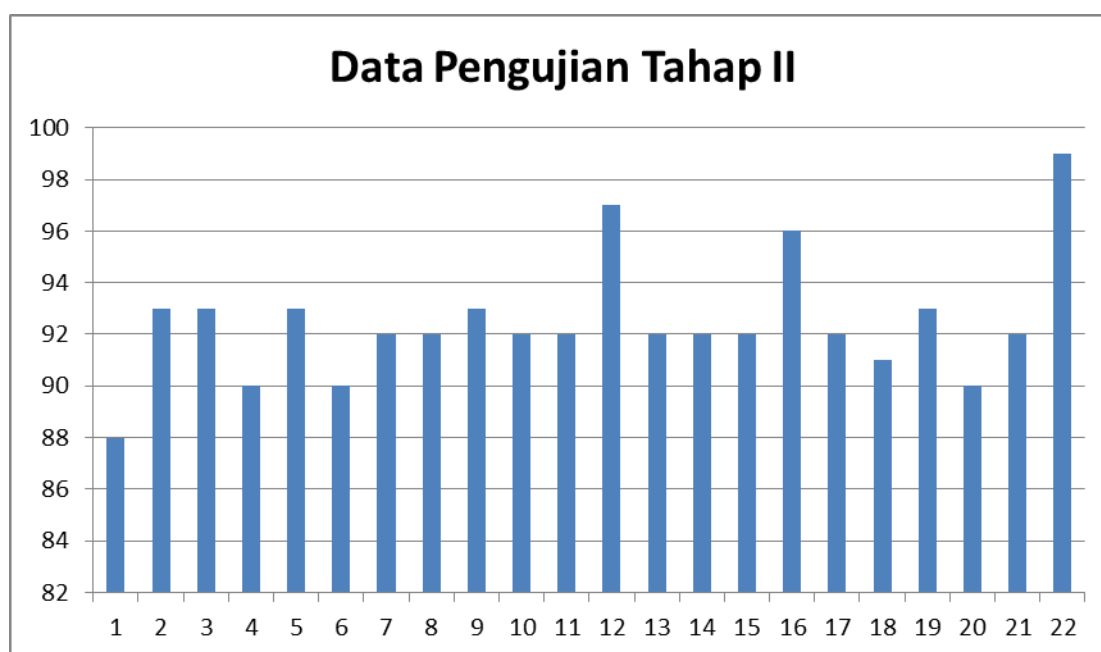
- 3) Tim peneliti menjelaskan dan mencontohkan kegunaan alat sensor ini.
- 4) Pada saat sampel mencoba kegunaan alat ini, maka secara bersamaan juga peneliti menjelaskan kembali fungsi alat ini pada papan tumpuan lompat jauh dan kemudian sampel melakukan pengujian dan pengamatan sebanyak 3 kali percobaan.
- 5) Setelah sampel selesai mencoba dan menjawab instrument maka uji coba selesai dan dilanjutkan oleh sampel berikutnya sampai dengan sampel ke dua puluh dua sampel selesai mencoba.
- 6) Selanjutnya, peneliti menutup dengan ucapan terima kasih kepada siswa/siswi SMK NEGERI 1 LUMBANJULU yang bersedia menjadi sampel, dan mengumpulkan instrument penilaian yang telah diisi oleh semua sampel.

Hasil pengujian tahap ke II didapatkan tingkat kepuasan konsumen sebesar 92,42%. Berdasarkan kriteria yang ditentukan maka “produk pengembangan papan tumpuan dengan menggunakan sensor cahaya” ini telah memenuhi kriteria sangat layak, dan hanya 7,58% tingkat kepuasan konsumen yang belum terpenuhi dari skala persentasi 100%, Skor paling tinggi terdapat pada aspek efisiensi dan aspek kenyamanan pada angket nomor 5 yaitu mudah digunakan dan juga angket nomor 12 tembakan laser ke LDR sangat akurat yang sama sama mendapatkan skor 106 dari skor maksimal 110 dengan skala persentase sebesar 96,36%, pada aspek angket nomor 12 yaitu tentang keakuratan tembakan sinar laser ke LDR terjadi peningkatan yang sangat signifikan dari uji kelompok kecil ke uji kelompok besar, meningkat dari 58% menjadi 96,36 % dari data yang diperoleh terdapat peningkatan sebesar 38,36 %. Hal ini disebabkan karena buzzer pada uji kelompok besar sudah diperbesar yang menyebabkan bunyi bip terdengar sangat jelas dan keras dan juga lampu sensor sudah diperbanyak agar tampak terlihat dengan jelas saat lampu menyala,. Berikut table hasil kuisioner pada pengujian tahap ke II :

Tabel 2. Data Hasil Pengujian Tahap Ke II (N=22)

NO	Pernyataan	Perolehan Skor
I. Aspek Produktivitas		
1	Papan tumpuan ini mudah dibuat seperti yang tertera pada desain alat	103
2	Bahan yang digunakan pada papan tumpuan ini mudah di dapat	100
3	Alat sensor papan tumpuan ini lebih murah di banding harga alat sensor buatan pabrik	104
II. Aspek Efisiensi		
4	Proses kerja alat ini sangat baik	102
5	Mudah digunakan	106
6	Lebih cepat dalam pemberian hasil saat menolak dipapan tumpuan	95
III. Aspek Efektivitas		

7	Papan tumpuan dengan sensor ini bisa dipindah tempat dengan mudah	99
8	Tidak kesulitan pada saat pemasangan alat	99
9	Alat sensor ini sangat baik pada papan tumpuan dalam lompat jauh	104
IV. Aspek Kenyamanan		
10	Sinar laser tidak mengganggu saat akan melakukan tolakan pada papan tumpuan	100
11	Pandangan tidak terhalang pada ujung papan tumpuan akibat dari tambahan sinar laser	99
12	Tembakan sinar laser ke L.D.R sangat akurat	106
13	Papan tumpuan dengan menggunakan sensor cahaya ini aman digunakan	105
V. Aspek Kepuasan		
14	Papan tumpuan ini bekerja secara otomatis	101
15	Papan tumpuan ini memudahkan proses penilaian	102
Rata – Rata Skor		92,42 %



Gambar 2. Grafik Persentase Kuisioner Sampel Pengujian Tahap Ke II

F. Pembahasan Produk.

Produk pengembangan papan tumpuan dengan menggunakan sensor cahaya ini sudah dapat digunakan sebagai prototype untuk dapat membantu proses penilaian tolakan pada olahraga lompat jauh. Hal ini

dikarenakan dari keberhasilan pengembangan papan tumpuan dengan menggunakan sensor cahaya yang dapat diterima siswa/siswi SMK NEGERI 1 LUMBANJULU serta meningkatnya persentase kepuasan konsumen dari pengujian pertama menuju pengujian tahap ke II dari 72,13%, meningkat menjadi 92,42%. Faktor yang menjadikan model alat papan tumpuan dengan menggunakan sensor cahaya ini dapat diterima siswa/siswi SMK NEGERI 1 LUMBANJULU yaitu dengan memodifikasi alat seperti;

- 1) Mengganti buzzer menjadi lebih besar lagi agar bunyi lebih terdengar lebih kuat.
- 2) Membuat tombol on off pada sambungan kabel ke baterai.
- 3) Mengubah ukuran alat menjadi lebih kecil lagi.
- 4) Mendesain alat sedemikian rupa agar tampilan dan warna lebih menarik.

Hasil produksi dalam bentuk sederhana tersebut tetap dapat digunakan untuk membantu proses penilaian dalam olahraga lompat jauh, karena dengan bantuan alat ini proses penilaiannya secara otomatis dan tidak merugikan siapapun karena bekerja secara real.

Terciptanya produk tersebut sangat disambut baik oleh keluarga besar SMK NEGERI 1 LUMBANJULU dan FIK UNIMED, karena dengan terciptanya produk tersebut, dapat membantu proses penilaian tolakan pada pembelajaran lompat jauh.

Persamaan penelitian terdahulu yang diteliti oleh Alfa Satya Putra yang berjudul “Pengembangan sistem lampu kendaraan otomatis menggunakan sensor cahaya” dengan yang saya teliti adalah terletak pada cara kerja alat yaitu menggunakan sensor cahaya. Perbedaannya yaitu penelitian yang dilakukan sebelumnya untuk menyalakan lampu kendaraan secara otomatis, sedangkan peneliti sendiri untuk memberitahukan secara otomatis sah tidaknya suatu lompatan itu dilakukan pada saat melakukan proses tolakan pada olahraga lompat jauh. Proses kerja alat yang diteliti terdahulu adalah menggunakan sensor cahaya, Sistem dirancang menggunakan mikrokontroler yang diinterfasikan dengan sensor cahaya sebagai input dan lampu mobil sebagai output dari sistem. Sistem dirancang untuk dapat bekerja dalam berbagai kondisi cuaca, di dalam ataupun luar ruangan, dan dapat digunakan pada berbagai jenis kendaraan

KESIMPULAN

Produk pengembangan papan tumpuan dengan menggunakan sensor cahaya sudah dapat digunakan untuk dapat membantu perwasitan dalam olahraga lompat jauh. Hal itu berdasarkan analisis data pengujian pertama didapat rata-rata persentase pilihan jawaban 72,13% dengan kriteria layak dan hasil analisis data pengujian tahap ke II didapat rata-rata persentase pilihan jawaban 92,42% dengan kriteria sangat layak. Berdasarkan kriteria yang telah ditentukan maka pengembangan papan tumpuan dengan menggunakan sensor cahaya dapat digunakan untuk membantu penilaian tolakan dalam olahraga lompat jauh.

Faktor yang menjadikan pengembangan ini dapat diterima di perlombaan lompat jauh adalah dari semua aspek yang di uji coba, 92,42% mahasiswa sampel menyukai semua aspek yang dinilai berdasarkan kelima kriteria; yaitu tingkat; 1) produktivitas, 2) efisiensi, 3) efektivitas, 4) kenyamanan dan, 5) kepuasan, yang dicoba. Secara keseluruhan pengembangan papan tumpuan dengan menggunakan sensor cahaya ini dapat

diterima sampel mahasiswa FIK UNIMED dengan baik selaku sampel dalam ujicoba skala kecil, sehingga pengujian tahap ke II model ini dapat digunakan untuk siswa/siswi SMK NEGERI 1 LUMBANJULU

DAFTAR PUSTAKA

- Hb, B. (2013). Kontribusi Fisiologi Olahraga Mengatasi Resiko Menuju Prestasi Optimal. *Jurnal Media Ilmu Keolahragaan Indonesia*, 3(1), 39–45.
- Nugroho, E. D. (2016). Pengembangan Alat Pelontar Bola Multifungsi. *Pendidikan Kepelatihan Olahraga*, 5(2), 1–7.
- Rubiono, G. (2017). Studi visualisasi aerodinamika model sudut kemiringan badan pelari. *Dinamika Teknik Mesin*, 7(1), 22–27.
- Salahuddin, M. (2018). Kontribusi Daya Ledak Tungkai Dan Keseimbangan Terhadap Kemampuan Lompat Jauh Siswa Smp Negeri 1 Luwuk. *Jurnal Pendidikan Glasser*, 2(2), 30–40.
- Syakur, M. A., Badruzaman, & Paramitha, S. T. (2017). Pengembangan Alat Bantu Latihan Pelontar Bola Futsal Berbasis Software Pemograman Arduino. *Jurnal Terapan Ilmu Keolahragaan*, 02(01), 29–32.
- Wibowo, Y. G. (2019). Managing Sport for Healthy Lifestyle : A Brief Review and Future Research Directions. *Indonesian Journal of Sport Science and Coaching*, 1(2), 49–57.
- Wibowo, Y. G., & Indrayana, B. (2019). Sport: A Review of Healthy Lifestyle in The World. *Indonesian Journal of Sport Science and Coaching*, 1(1), 30–34.
- Wibowo, Y., & Sadikin, A. (2019). Biology in the 21st-Century: Transformation in biology science and education in supporting the sustainable development goals. *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia*, 5(2). doi:<https://doi.org/10.22219/jpbi.v5i2.7956>